



# Dimensionamiento e impacto de la ley de cierre de faenas

---

DE 19/2014

## Resumen Ejecutivo

Con la Ley 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, Chile se adecua al estándar internacional en materia de regulación de pasivos mineros, considerando que la mayoría de los países con una industria minera importante dan cuenta de un marco legal sobre la materia.

Cabe recordar que hasta la entrada en vigencia de la normativa en 2012, la minería chilena no incorporaba en su negocio las últimas etapas del ciclo de vida de un yacimiento. La nueva legislación, sin embargo, impulsa la integración del cierre y post cierre de faena al diseño, operación y planificación de la explotación del yacimiento. Se transforma en una variable esencial para una adecuada sustentabilidad del negocio en el largo plazo, con repercusiones en lo financiero, operativo, comunitario, ambiental y cultural del sector.

Los principales objetivos de la normativa se focalizan en asegurar la estabilidad física y química del lugar donde se encuentra la faena; resguardar la salud, seguridad de las personas y protección al medio ambiente; mitigar los efectos negativos de la minería, y minimizar la probabilidad que el Estado deba hacerse cargo del costo de las faenas abandonadas.

La norma establece que todas las empresas mineras deben presentar al Sernageomin un plan de cierre de faenas que acoge los objetivos de la ley. Además, debe contener una estimación de los costos del cierre y las medidas que se ejecutarán. Su aprobación, a su vez, se rige por dos procedimientos: (1) el general para empresas con una tasa de extracción superior a 10.000 toneladas mensuales brutas, o (2) el simplificado para mineras con una tasa igual o inferior a dicha cantidad. Lo consignado en el plan por las empresas requerirá la realización de auditorías obligatorias e independientes.

En noviembre de 2014, 109 empresas (de un total de 134) entregaron sus informes de valorización de plan de cierre y post cierre de faenas al Sernageomin, quien indicó que el costo total de estos alcanzó un monto equivalente a US\$ 12.238 millones.

Uno de los hitos más relevantes de la ley es la constitución de garantías financieras a la cual están obligadas aquellas empresas que se acogen al procedimiento general. De esta manera, se resguarda al Estado de asumir los costos de remediar los pasivos mineros una vez cerrada una operación minera. Para ello, las empresas contarán con un plazo correspondiente a dos tercios de la vida útil de su yacimiento, estimada en base a reservas y tasas de extracción, con un máximo de 15 años.

Evidentemente, este proceso tendrá un impacto financiero-económico en los balances de las mineras por incrementar los gastos en intereses y comisiones relacionados con boletas de garantía y cartas de crédito *stand by*. Además afectará negativamente el perfil crediticio en mayor o menor medida, según sea la condición económica particular de cada empresa. En tanto, las compañías que avalen la garantía con certificados de depósito o instrumentos de renta fija registrarán un costo de oportunidad al desviar recursos que podrían invertir directamente en el negocio.

Considerando lo anterior, el sector de la mediana minería se verá más afectado por esta medida que las grandes multinacionales dado que cuenta con menores recursos financieros. Además, la banca local y la misma industria minera han evidenciado una escasa relación de negocios, por lo que dichas empresas enfrentarán un desafío mayor que la gran minería que, por su tamaño, puede obtener financiamiento en condiciones más favorables.



Si bien la implementación de esta regulación provocará efectos desafiantes en el sector minero, la investigación para este informe reveló varias oportunidades para los diversos actores, las que son:

- Fortalece el rol y aumenta la demanda de personas competentes, ya que obliga a las empresas a entregar información de sus recursos y reservas para determinar la cuantía de las garantías.
- Impulsa el ingreso de nuevos inversionistas a la mediana minería, ya que estas empresas tendrán que transparentar sus procesos operativos y dar cuenta de una mayor y mejor información geológica.
- Aumenta la demanda por profesionales de las especialidades de las ciencias de la tierra y ambientales.
- Amplía la cartera de productos y posibilidades de negocio de las empresas proveedores de de ingeniería y exámenes geoquímicos al incorporar las especialidades vinculadas al cierre y post cierre en el abanico de sus servicios.
- Incentiva la creación de nuevos productos financieros enfocados especialmente al cierre de faenas por parte del sector bancario y de seguros, atendiendo que la boleta de garantía y carta de crédito *stand by* no son garantías de largo plazo.
- Incrementa el número de profesionales que evaluarán y monitorearán el perfil de riesgo de las compañías mineras que soliciten financiamiento para cumplir con las garantías requeridas y, por ende, consolida el conocimiento del sector bancario y financiero sobre el negocio minero.
- Apoya a la optimización de gestión de las empresas, a través de la incorporación de los conceptos de cierre sustentable en la operación diaria.
- Fomenta una mayor interacción e integración entre las gerencias de sustentabilidad y medio y las áreas operativas de mina y planta.

Además, se identificaron varias oportunidades de mejora para la legislación de cierre actual los que se traducen en las siguientes propuestas para futuras políticas públicas:

- Fomentar el reciclaje como política de Estado y de las grandes empresas para disminuir los costos del plan de cierre vía tratamiento y almacenamiento de materiales como escoria y relave acumulados, entre otros.
- Ampliar los incentivos tributarios, permitiendo a las empresas amortizar como gasto necesario las garantías constituidas desde el inicio de la entrega de éstas y no solo desde el último tercio de la vida útil de la faena minera.
- Incorporar en la ley del plan de cierre de faenas el costo social y comunitario, además de las acciones que se llevarán a cabo para mitigarlo en el evento del cierre, tal como es el caso en otras legislaciones internacionales de pasivos ambientales.
- Estimular la difusión, socialización y transparencia de los planes de cierre para informar a la comunidad las acciones que llevarán a cabo las compañías mineras para mitigar los efectos negativos generados por sus actividades. Ello disminuiría las barreras comunitarias y sociales a la minería.
- Considerar en la ley eventos como el cierre repentino de una empresa por quiebra u otras causales, incorporando planes de contingencia y medidas que cautelen este evento como un seguro con cargo a todas las empresas.



## Índice

Resumen Ejecutivo .....	1
Índice de figuras .....	2
Índice de tablas .....	2
1. Introducción .....	3
2. Espíritu de la ley Cierre de Faenas.....	3
3. Experiencia internacional .....	7
3.1. Estados Unidos.....	7
3.2. Canadá .....	7
3.3. Australia .....	8
3.4. Sudáfrica .....	9
3.5. Perú .....	9
4. Marco regulatorio en Chile.....	9
4.1. Principios y objetivos de la ley de cierre .....	10
4.2. Plan de cierre.....	11
4.3. Constitución de una garantía financiera .....	12
4.3.1. Valor y plazos de la garantía .....	12
4.3.2. Instrumentos financieros .....	13
4.3.3. Instrumentos A1: .....	15
4.3.4. Instrumentos A2 .....	15
4.3.5. Instrumentos A3 .....	15
4.3.6. Guías metodológicas.....	16
4.4. Comparación de la legislación chilena en el contexto internacional.....	17
5. Efectos financieros en empresas mineras .....	19
5.1. Disponibilidad de crédito y mayores costos financieros .....	19
5.2. Financiamiento bancario y de otras entidades financieras .....	20
6. Oportunidades.....	21
6.1. Persona competente.....	21
6.2. Ingreso de inversionistas externos a la mediana minería.....	21
6.3. Aumento de información geológica de la mediana minería .....	22
6.4. Oportunidades para los proveedores .....	22



6.4.1. Empresas de ingeniería.....	22
6.4.2. Laboratorios.....	23
6.4.3. Demanda adicional de profesionales especializados.....	23
6.5. Creación de nuevos productos financieros y mayor <i>expertise</i> minero de profesionales del sector financiero.....	24
6.6. Identificación de espacios de mejora en la gestión ambiental y empoderamiento de las áreas de sustentabilidad.....	24
6.7. Optimización de la operación minera.....	24
6.7.1. Cierre sustentable de faenas mineras.....	25
6.7.2. Mitigación del drenaje de ácidos.....	27
7. Propuestas de mejora y políticas públicas.....	28
7.1. Reciclaje como política de Estado y de las grandes empresas.....	28
7.2. Beneficios tributarios.....	29
7.3. Plan de cierre social.....	29
7.4. Plan de cierre de faena como instrumento para facilitar la actividad minera.....	29
7.5. Riesgo financiero para el Estado en caso de cierre adelantado o quiebre.....	30
8. Conclusiones.....	31
9. Bibliografía.....	32

## Índice de figuras

Fig. 1: Ciclo de vida de un yacimiento minero.....	5
Fig. 2: Relación del cierre con otros ámbitos de la actividad minera.....	6

## Índice de tablas

Tabla 1: Valorización de los planes de cierre (noviembre 2014).....	13
Tabla 2: Instrumentos financieros utilizados.....	14
Tabla 3: Instrumentos utilizados por otros países como garantías para el cierre de faenas.....	16
Tabla 4. Comparación internacional de los hitos más relevantes de los marcos legales referidos al cierre de faenas mineras.....	18



## 1. Introducción

El 11 de Noviembre de 2011 entró en vigencia la Ley N° 20.551 de Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. De esta manera, la ley obliga a las faenas mineras de contar con un plan de cierre aprobado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin), previo al comienzo de las operaciones mineras y que debe incluir la totalidad de las instalaciones. Además, establece garantías financieras para proteger que el Estado asuma esta responsabilidad y crea un fondo destinado al monitoreo de las faenas cerradas.

Antes de la dictación de esta ley, Chile se encontraba rezagado en materia normativa sobre cierre de faenas mineras, mientras otros países con industria minera importante como Perú, Estados Unidos, Canadá, Australia y Sudáfrica, entre otros ya habían avanzado en este ámbito.

Dada la importancia que tiene esta ley para el desarrollo de la minera, es importante conocer su actual estado del arte y el impacto financiero para los actores del sector. Además, para los objetivos estratégicos de la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), es relevante conocer las medidas y acciones que está realizando el sector minero para anticipar las exigencias de esta nueva normativa.

El presente informe tiene como objetivo analizar la ley de cierre de faenas mineras e identificar las repercusiones que genera su cumplimiento en materia financiera, técnica y operacional sobre el sector minero nacional. Se basa en los antecedentes públicos recopilados de distintas instituciones involucradas en este tema, tales como Sernageomin, Fundación Chile, Codelco, entre otros. En base a estos se evalúa el estado del arte del cierre de faenas mineras en Chile.

Primero se describe el contexto internacional y los marcos regulatorios de los países más avanzados en el tema. Luego se presenta el impacto financiero que implica la aplicación de la ley en el desarrollo de un proyecto minero, para finalmente identificar las oportunidades que puede crear esta inversión para proveedores y empresas de asesoría, empoderamiento de las áreas de sustentabilidad y optimización de la operación minera en un contexto de cierre de faena sustentable.

Finalmente, se indican propuestas de mejora en el ámbito de las políticas públicas como: fomentar al reciclaje de residuos mineros como política de estado y de las empresas, considerar beneficios tributarios adicionales, incluir el plan de cierre social y posicionar el plan de cierre de faenas como instrumento para facilitar el trabajo de la minería en el territorio.

## 2. Espíritu de la ley Cierre de Faenas

La minería se ha constituido en una industria que ha evidenciado una gran importancia para la economía de muchos países ricos en minerales en los últimos diez años, debido al favorable ciclo de precios de los metales. En el caso particular de Chile, el país se ha visto beneficiado por el alto precio alcanzado por el cobre y las fuertes inversiones que se han realizado en proyectos mineros, principalmente ligados a este metal.

Lo anterior ha permitido aumentar en sustancialmente los ingresos fiscales y exportaciones del país. Los beneficios se han traducido en un aumento del empleo, inversiones en infraestructura,



mayor gasto social, crecimiento de ciudades vinculadas a la minería y en el crecimiento de empresas proveedoras y de servicios a la minería. Sin embargo, este fuerte auge en inversiones productivas no siempre tuvo el mismo énfasis en el cumplimiento de estándares socio-ambientales, lo cual generó que el Estado deba regular con mayores exigencias esta área de la minería.

Cabe recordar que en la historia minera, la planificación del cierre de faena es una tendencia relativamente nueva que comenzó en los años 1970 debido a una mayor conciencia por la protección del medio ambiente. Anteriormente, el simple abandono de las operaciones era práctica común una vez agotado el mineral, dejando pasivos ambientales cuya rehabilitación tenía que asumir el Estado; también así en Chile (ver Recuadro 1).

En el último período, el cierre de faena ha evolucionado y las regulaciones se han endurecido dada la problemática que han significado las minas abandonadas y los pasivos asociados en cuanto a su peligro para el medio ambiente y el costo que significa para los gobiernos remediar sus daños.

### Recuadro 1: Pasivos ambientales

Dentro de los costos ambientales que no habían sido incorporados por la minería chilena es aquel relacionado a los pasivos ambientales mineros (PAM).

Cabe señalar que en Chile, el término Pasivos Ambientales Mineros (PAM) no está aún definido legalmente, sin embargo es una expresión muy utilizada en estudios sobre los efectos de la minería en el medio ambiente.

Se denomina PAM a los riesgos o impactos negativos causados por faenas mineras abandonadas o paralizadas, incluyendo sus residuos que no hubieran realizado un cierre de minas regulado por la autoridad correspondiente (Oblasser y Chaparro, 2008). Dentro de estos riesgos o efectos negativos se pueden mencionar aquellos que afectan la salud o seguridad de las personas, el medio ambiente y a otras actividades económicas.

El catastro de faenas mineras abandonadas o paralizadas realizado en terreno por el Sernageomin y que cubre el período (2003-2013), indica que existen 488 faenas en esta situación, concentrándose en las regiones de

Tarapacá (68), Antofagasta (89), Atacama (91) y Coquimbo (72). (ver siguiente tabla).

#### Catastro de faenas mineras abandonadas (período 2003-2013)

Región	Año 2013	Año 2012	Acumulado 2003-2013
Arica y Parinacota	3	2	12
Tarapacá	2	3	68
Antofagasta	2	4	89
Atacama	2	2	91
Coquimbo	2	2	72
Zona Centro	5	2	106
Zona Sur	2	2	48
Magallanes	2	-	2
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>488</b>

Fuente: Sernageomin en base a levantamientos realizadas con formulario E-400

En el contexto de un número importante de faenas abandonadas y a que se espera que número se incremente conforme se agoten las existentes, las autoridades establecieron un marco normativo para regular este fenómeno.



En la actualidad, la mayoría de los países mineros cuenta con un marco legal que obliga a las compañías mineras presentar un plan de recuperación de tierras y cierre de la mina que incluye, a su vez, la valoración del cierre y la colocación de una garantía financiera para cubrir los costos asociados. Incluso, estos planes son a menudo un componente del proceso de evaluación de impacto ambiental en muchos países.

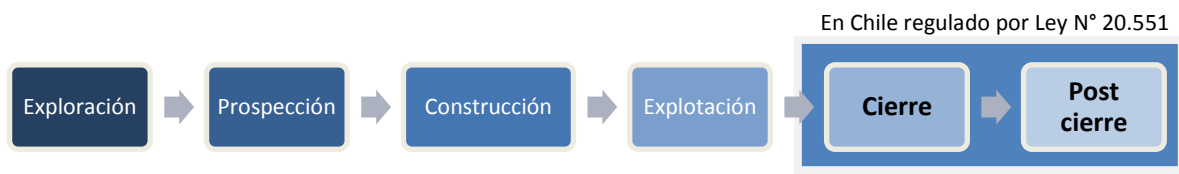
Según NOAMI (2010), fuertes políticas públicas y un sólido marco legal son necesarios para el desarrollo adecuado y sustentable en el largo plazo de los cierres de minas. Asimismo, los fondos pagados por las compañías mineras, que garantizan el trabajo requerido por el plan de cierre, es una necesidad absoluta en el diseño de políticas públicas y regulaciones referidas al desarrollo y el cierre de una mina.

En este contexto, los principales objetivos de una normativa sobre ley de cierre de faenas son:

- Proteger la vida, salud y seguridad de las personas.
- Salvaguardar el medio ambiente y mitigar los efectos negativos de la minería sobre éste.
- Evitar el abandono de faenas mineras y los cierres imprevistos.
- Asegurar la estabilidad física y química de los sitios donde se desarrolla la minería.
- Establecer garantías financieras para ejecutar el cierre efectivo de las faenas e instalaciones mineras.
- Constituir un fondo post cierre para el monitoreo permanente de las faenas cerradas.

Así es que las normativas de cierre de faenas incorporan al negocio minero las últimas etapas del ciclo de vida de un yacimiento minero, que son el cierre y post-cierre, afectando aspectos financieros, operativos, comunitarios, ambientales y culturales del sector. La Figura 1 expone el ciclo de vida completo de un yacimiento minero, donde se incorporan definitivamente en Chile el cierre y post cierre a través de la Ley N° 20.551.

**Fig. 1: Ciclo de vida de un yacimiento minero**



Fuente: Sernageomin

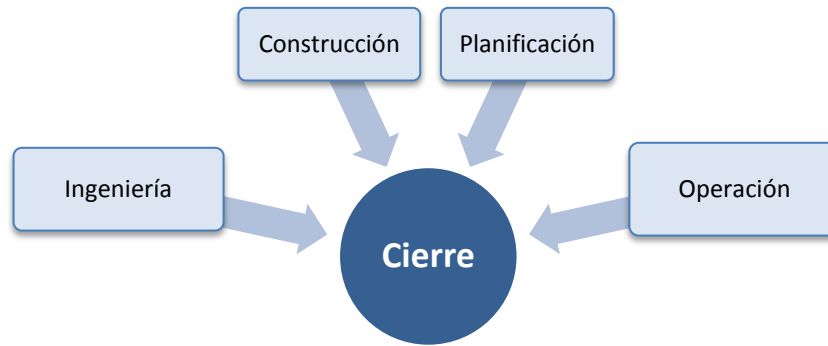
Con la implementación de esta legislación, el proceso de cierre se transforma en un elemento transversal a la ingeniería de diseño, construcción, planificación y operación productiva de una minera con el objeto que la explotación del yacimiento genere un valor sustentable en el largo plazo (Fig. 2).

En la ingeniería de una faena minera será fundamental que las nuevas instalaciones, infraestructura y procesos de la mina incluyan en su diseño los elementos necesarios para un adecuado proceso de cierre. Se debe prever que la forma de operar futura definida inicialmente en el diseño sea sustentable en el largo plazo y que los efectos ambientales sean identificados tempranamente.





**Fig. 2: Relación del cierre con otros ámbitos de la actividad minera**



Fuente: Cochilco

Muchas compañías mineras han integrado la rehabilitación del sitio de la mina en el proceso de planificación temprana, incluso anterior al inicio de operaciones de la mina, y es ahora una consideración continua durante toda la vida de ésta, desde un punto de vista técnico como financiero.

Este paso facilitará que al término de la vida útil, el cierre de dichas instalaciones se efectúe con una menor inversión e impacto en el medio ambiente. Además, se facilitará la planificación del cierre, la estimación de los costos del cierre y la reducción de los riesgos de incumplimiento.

Las decisiones operativas y productivas deben evaluarse considerando el cierre de la faena, atendiendo que cualquier eficiencia operacional que se obtenga en el corto/mediano plazo sin considerar los efectos negativos y riesgos en el medio ambiente o seguridad de las personas, pueden generar en el largo plazo costos mayores que las eficiencias logradas.

Por su parte, la planificación del cierre de faena es un proceso transversal que dura toda la vida del yacimiento y termina con el cierre definitivo. Dentro de este proceso se incluye el desmantelamiento de las instalaciones y la rehabilitación de los sitios de trabajo.

El cierre de faenas es una tarea multifuncional de las distintas áreas de la empresa, operaciones, planificación, seguridad, sustentabilidad, desarrollo y finanzas. Incorporar a los grupos de interés externos como la comunidad es un factor relevante también, dado el impacto directo que tiene este proceso sobre ella.

Con todo, el cierre progresivo durante la etapa de operaciones de la compañía minera, de acuerdo al Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM, por sus siglas en inglés), ha demostrado ser una buena práctica, ya que se avanza en los trabajos necesarios cuando la empresa tiene los recursos económicos, infraestructura y equipos necesarios.

De acuerdo a lo indicado por el ICMM (2008), una planificación efectiva del plan de cierre significa:

- Un compromiso con las partes afectadas e interesadas más sólido y transparente.
- Las comunidades participarán en la planificación e implementación de las medidas necesarias para un cierre exitoso.
- Un manejo más fácil de la planificación del cierre.



- Se mejorará la estimación de los costos del cierre.
- Se reducirá el riesgo de incumplimiento de las normas.
- Posibles problemas serán identificados tempranamente.
- Aumentan las posibilidades de encontrar el financiamiento adecuado para el cierre.
- Se identificarán en forma adecuada las oportunidades que presenta el proceso de cierre de faenas para alcanzar beneficios en el largo plazo.

### 3. Experiencia internacional

Casi todos los países han desarrollado políticas y leyes nacionales amplias que inciden directa o indirectamente en el cierre de la mina. Los primeros que comenzaron a implementar requisitos específicos para el cierre e iniciativas de mejores prácticas fueron Estados Unidos, Canadá y Australia, entre otros. A continuación se presenta el marco regulatorio de las jurisdicciones más relevantes y avanzadas en el tema.

#### 3.1. Estados Unidos

En Estados Unidos, los regímenes regulatorios federales tienen carácter predominante por sobre la legislación nacional en cuanto al cierre de minas que se debe ejecutar. Existen leyes ambientales y regulaciones específicas en diversas jurisdicciones federales que hacen referencia al cierre de minas. La mayoría de los estados con actividad minera además cuentan con leyes y regulaciones que definen los requerimientos técnicos y guías para el cierre. El estado de Colorado, por ejemplo, tiene una ley específica del cierre de faena incluida en el Artículo 32, Título 34 Recursos Minerales de los Estatutos de Colorado<sup>1</sup>. En Nevada, el cierre de faenas de operaciones mineras y proyectos de exploración está regulado por el Capítulo 519A del Estatuto de Nevada<sup>2</sup>.

Los planes de cierre son un requerimiento para obtener los permisos para operar e incluyen una garantía financiera con la cual se debe asegurar el cumplimiento de los planes de cierre y abandono. Esta garantía puede ser constituida a través de diversos instrumentos financieros y están vinculados a permisos sectoriales, fiscalizaciones y sanciones legales.

#### 3.2. Canadá

En Canadá, las actividades mineras en su mayor parte se rigen por las leyes de la provincia o territorio en el que está ubicada geográficamente una mina. Sin embargo, existen regulaciones compartidas entre jurisdicciones en materias de tributación y medio ambiente.

---

<sup>1</sup> Colorado Statutes, Title 34 Mineral Resources, Art. 32 Colorado Mined Land Reclamation Act.

<sup>2</sup> Nevada Revised Statutes, Chapter 519, Reclamation of Land Subject to Mining Operations or Exploration Projects.



Respecto del cierre de minas, tanto el gobierno central como los gobiernos territoriales cumplen un rol controlador. La mayoría de las provincias gestionan el cierre a través de sus respectivas leyes mineras (Mining Act) y ambientales que datan de distintos años, y algunas cuentan con una regulación específica, como por ejemplo el Código de Salud, Seguridad y Cierre de Minas en British Columbia o el Código de la Rehabilitación de Minas en Ontario.

A pesar de su autonomía y diferencias, las provincias federales cuentan con reglas comunes. Así es que en todas las jurisdicciones la autoridad les exige a las compañías mineras presentar un plan de cierre y abandono en el momento de solicitar el permiso para construir, trabajar u operar una mina. Igualmente, la consulta indígena en cuanto a las condiciones del cierre es un requisito y proceso generalizado dentro de la tramitación de los permisos.

Cabe señalar que el plan de cierre debe ser actualizado constantemente durante la vida útil de la faena por la compañía minera y aprobado por la agencia gubernamental responsable. En algunas provincias, esta regulación incluso aplica para el caso de la exploración avanzada.

Generalmente, la implementación del cierre es asegurada por garantías constituidas mediante bonos que deben cubrir las etapas tanto de cierre como post cierre. En general, se pide el 100% *up-front*.

Si la compañía minera se declara en quiebra antes del cierre de la mina, las entidades gubernamentales utilizan la garantía para cubrir los eventuales costos de reparación, mantención o cierre de las instalaciones. En cambio, si la misma empresa conduce el cierre, la garantía financiera es devuelta.

### 3.3. Australia

Los gobiernos estatales y territoriales de Australia (y en algunos casos los gobiernos locales) son responsables de la regulación y la gestión de los requisitos de cierre y rehabilitación de las minas en la industria. Todos los estados y territorios cuentan con políticas de cierre de minas que requieren planes de rehabilitación para su aprobación por las respectivas agencias mineras en cada jurisdicción. Lo anterior está regido por las respectivas leyes federales, tanto mineras como medioambientales (Mining Act y Environmental Act), que entraron en vigencia en diferentes fechas.

Los gobiernos territoriales también exigen alguna forma de garantía financiera, por lo general en forma de una garantía bancaria o un pago en efectivo para las operaciones más pequeñas.

Por su parte, la industria minera ha respondido directamente a la evolución de los estándares ambientales internacionales a través del desarrollo de mecanismos tales como Código de Gestión Ambiental de la Industria Minera de Australia en el año 2000. Asimismo, se adoptaron normas internacionales de comportamiento medioambiental como la ISO 14001. El Código fomenta a la autorregulación por parte de la industria, considerando el cierre de la mina como una componente clave durante todo el ciclo de vida de la operación.



La valorización del plan de cierre y el pago de una garantía financiera aplica a ambas etapas, la operación y la exploración minera. Solo en Western Australia las garantías en el caso de la exploración se restringen a proyectos de alto riesgo ambiental.

### 3.4. Sudáfrica

En Sudáfrica hay una serie de regulaciones que especifican el quehacer respecto del cierre de minas. En primera instancia, se regula a través de la constitución del país, además de varias leyes mineras las que son:

- Ley sobre Minerales de 1991,
- Ley de Salud y Seguridad Minera N° 29 de 1996;
- Ley Nacional de Gestión Ambiental N° 107 de 1998;
- Ley Nacional del Agua N° 36 de 1998; y
- Ley para la Prevención de la Contaminación Atmosférica de 1965.

A su vez el artículo 39 de la Ley de Desarrollo de Recursos Minerales y Petrolíferos del 2002 señala que las empresas mineras están obligadas elaborar un Plan de Manejo Ambiental el cual debe ser aprobado por el Departamento de Recursos Minerales e incluir un plan de rehabilitación y cierre. Este debe explicar cómo los impactos ambientales serán mitigados y cómo se internalizan los costos ambientales en forma de una garantía financiera.

### 3.5. Perú

En la actualidad Perú tiene una legislación específica para el cierre y abandono de faenas mineras representada por la Ley N° 28.090 de 2003 y reglamentada por el Decreto Supremo N° 033 de 2005. La ley tiene por objeto regular las obligaciones y procedimientos que deben cumplir las compañías mineras para la elaboración, presentación e implementación de un plan de cierre de minas, además de la constitución de las garantías correspondientes para asegurar su cumplimiento.

Según esta ley, es obligatorio desarrollar y presentar un plan de cierre desde el inicio de un proyecto. Además se incorpora una garantía financiera que cubre el valor total estimado para el plan, la participación ciudadana y sanciones, entre otros aspectos. La garantía puede ser mediante depósitos en efectivo en entidades financieras, fideicomisos u otros instrumentos establecidos en el Código Civil peruano a favor de la autoridad competente.

## 4. Marco regulatorio en Chile

Si bien, el cierre de faenas mineras se encontraba parcialmente regulado en el reglamento de seguridad minera (D.S. 72/85) y en el marco del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental se contempla la evaluación ambiental a la fase de cierre de los proyectos mineros que ingresan a esté



(Ley 19.300), no se incorporaba el uso de garantías financieras, estándares de estabilidad física y química, auditorías, sanciones y responsabilidad entre otras materias.

Por otro lado, mayores exigencias socio-ambientales a nivel local y mundial también requerirían una normativa específica e integral sobre la materia.

#### 4.1. Principios y objetivos de la ley de cierre

Los principios sobre los que descansa la ley son:

- La industria minera provoca cambios permanentes en el medio ambiente y comunidad donde se desarrolla.
- Los efectos del cierre del yacimiento estarán relacionados a su diseño, construcción y operación después de su cierre.
- La forma óptima para un cierre de mina adecuado es comenzando con el final, es decir, el diseño de la mina debe considerar su cierre.
- La minería debe responsabilizarse e internalizar en su costo las externalidades negativas de su negocio, según el principio de “el que contamina paga”.
- Impedir la generación de nuevas minas abandonadas y minimizar los costos para el Estado de remediar o rehabilitar los daños generados éstas.
- Establecer garantías financieras que aseguren al Estado, el cumplimiento de las medidas de cierre de mina comprometidas por las empresas.

Dentro de las variadas temáticas que considera la ley de plan de cierre de faenas mineras se destacan en su artículo N° 2, como objetivo de la ley: la integración y ejecución del conjunto de medidas y acciones destinadas a mitigar los efectos que se derivan del desarrollo de la industria extractiva minera, en los lugares en que ésta se realice, de forma de asegurar la estabilidad física y química de los mismos, en conformidad a la normativa ambiental aplicable. Asimismo, la norma tiene como finalidad el resguardo de la vida, salud, seguridad de las personas y protección al medio ambiente.

La estabilidad física es definida por la norma como “situación de seguridad estructural, que mejora la resistencia y disminuye las fuerzas desestabilizadoras que pueden afectar obras o depósitos de una faena minera, para la cual se utilizan medidas con el fin de evitar fenómenos de falla, colapso o remoción”.

En cuanto a la estabilidad química, la misma norma la define como “situación de control en agua, en aire y en suelo de las características químicas que presentan los materiales contenidos en las obras o depósitos de una faena minera, cuyo fin es evitar, prevenir o eliminar, si fuere necesario, la reacción química que causa acidez, evitando el contacto del agua con los residuos generadores de ácidos que se encuentren en obras y depósitos masivos mineros”.

Existen dos procedimientos de acuerdo a la envergadura de la operación minera:

1. General: Aplicado a empresas mineras con extracción o beneficio superior a 10.000 toneladas mensuales brutas por faena. Este procedimiento, se diferencia del simplificado, al incluir: entrega de garantías financieras, realizar programas de difusión a la comunidad y llevar cabo auditorías periódicas cada cinco años o a



requerimiento de la autoridad. El objeto de las auditorías es certificar el cumplimiento del contenido del plan de cierre y de su actualización.

2. Simplificado: Aplicado a empresas mineras cuya capacidad de extracción o beneficio de mineral es igual o inferior al 10.000 toneladas mensuales brutas por faena, actividades de exploración minera que deban ingresar al SEIA (Ley 19.300) y prospecciones.

#### **4.2. Plan de cierre**

La normativa incluye la elaboración de un plan de cierre de faena que debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Individualización y descripción de la faena minera, con indicación de sus instalaciones, sus características, procesos y productos.
- b) Informe técnico elaborado y suscrito por una o más Personas Competentes en Recursos y Reservas Mineras sobre la vida útil del proyecto minero.
- c) Propuestas de medidas y actividades por la empresa minera para obtener la estabilidad física y química del lugar donde se encuentra la faena, así como el resguardo de la vida, salud, seguridad de las personas y medio ambiente, de acuerdo a la ley.
- d) Una estimación de los costos del plan de cierre propuesto y la programación global y de detalle de ejecución de las medidas de cierre contempladas en él.
- e) Un programa y estimación de costos de las medidas de post cierre, la cantidad de dinero representativa del costo del plan de cierre que será garantizado, el período por el cual esa caución se otorgará y los instrumentos que se utilizarán.

Por otro lado, el reglamento de la ley en el artículo N° 14 señala que el plan de cierre debe incluir una evaluación de riesgos de la etapa de cierre y una descripción de la metodología y los criterios utilizados para evaluar dichos riesgos y determinar si representan o no el carácter de significativo.

Es por ello que la evaluación de riesgos es un elemento importante del plan de cierre, ya que definirá la pertinencia de ejecutar medidas o actividades para el cierre destinadas al control del riesgo de la seguridad de las personas y el medio ambiente. La evaluación de riesgos, los receptores, la probabilidad de ocurrencia y la severidad de las consecuencias debe ser tabulado en una matriz de riesgo.

La ley incluye además la creación del fondo post cierre para financiar en el largo plazo las actividades necesarias para asegurar la estabilidad física y química y el resguardo de la vida, salud y seguridad de las personas. Este fondo es financiado por los aportes de las empresas mineras a partir de la valorización de las medidas necesarias para este fin y de las multas que se aplique por incumplimientos a esta ley.



### 4.3. Constitución de una garantía financiera

Con el objetivo de asegurar al Estado el cumplimiento de las medidas comprometidas por las empresas en sus planes de cierre, además de cubrir los costos asociados, se estableció la figura de la garantía financiera. Esta prevé la valorización del plan de cierre y, de acuerdo a este monto, la constitución de una garantía a través de distintos instrumentos.

La ley N° 20.551 y su reglamento definen a la garantía como aquellas obligaciones que se contraen e instrumentos que se otorgan para asegurar el cumplimiento de las cargas financieras que derivan del plan de cierre, de acuerdo a lo establecido en la norma.

Las garantías o seguros financieros son un instrumento económico que para su efectividad, debe ser complementado con otras medidas, como fiscalizaciones, sanciones, auditorías periódicas y evaluaciones permanentes a las actividades destinadas a dar cumplimiento a los planes de cierre (Anderson, 1999).

#### 4.3.1. Valor y plazos de la garantía

En cuanto a la valorización del plan de cierre, éste debe contener una estimación de los costos de las acciones de cierre y rehabilitación propuestas. Estos costos son valorizados periódicamente a su valor presente, siendo necesario disponer de una garantía por esta cuantía para asegurar la cobertura de dichos costos.

La estimación de los costos del plan de cierre es una variable dinámica, dado que pueden ocurrir eventos nuevos o en el proceso habitual de actualización del plan se incorporen costos no previstos, que lo encarezcan. Por ello, la garantía debe ser capaz de responder a dichos aumentos de costos. Sin embargo, no es razonable para el negocio que se impongan por las autoridades garantías que cubran todos los eventos y riesgos potenciales que pudieran generarse al término productivo del yacimiento, atendiendo el elevado costo que ello generaría a las empresas.

Para la constitución de garantías en proyectos mineros cuya vida útil es superior a 20 años el plazo límite es de 15 años. Sin embargo, para una duración inferior a dicho periodo, los plazos de constitución son dos tercios de la vida útil, lo cual obligaría a empresas con un nivel bajo de reservas cuantificadas a constituir la garantía financiera en un plazo breve de dos o tres años, afectándolas negativamente en el plano financiero.

Al respecto, la determinación de la vida útil de la faena es una variable relevante, siendo el cociente del monto de reservas probadas y probables y las tasas anuales de extracción de mineral. Dichas reservas deben ser certificadas por una persona competente en recursos y reservas mineras.

En este punto, cabe mencionar que actualmente está en trámite una modificación a la ley, ya que una empresa minera al no evidenciar suficientes reservas se acorta el plazo para constituir la garantía, siendo ésta la situación mayoritaria de la mediana minería. En este sector se trabaja generalmente con recursos mineros y bajo un horizonte de corto plazo, debido a una menor capacidad financiera para invertir en exploración.

Esta modificación propuesta plantea que las empresas que produzcan entre 10.000 y 250.000 toneladas de mineral al mes, que específicamente corresponde a 68 faenas, puedan establecer el



cálculo de la vida útil en función de sus recursos minerales medidos, indicados e inferidos. Al cierre de este informe, la Cámara de Diputados había aprobado esta modificación legal.

Al finalizar en noviembre de 2014 el período para que las empresas mineras entregaran sus informes de valorización de planes de cierre y post cierre, según lo definido por la ley, el Sernageomin indicó que 109 empresas (de un total de 134) valorizaron sus planes de cierre con un monto equivalente a US\$ 12.238 millones. Las regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama y O'Higgins son las que representan el mayor porcentaje del total alcanzando el 82%; entre ellas destaca Antofagasta con el 42,3% de los costos totales (Tabla 1).

**Tabla 1: Valorización de los planes de cierre (noviembre 2014)**

Regiones	Ingresados	Pendientes	UF	US\$	Fondo de post cierre	Garantía
<b>Arica y Parinacota</b>	3	2	173.764	7.280.112	16.401	31.693
<b>Tarapacá</b>	12		39.050.838	1.636.095.454	294.042	2.575.131
<b>Antofagasta</b>	40		123.480.082	5.173.389.644	680.347	18.902.957
<b>Atacama</b>	31	2	38.371.433	1.607.630.734	2.762.177	6.915.577
<b>Coquimbo</b>	20	3	15.947.837	668.159.379	177.546	2.682.825
<b>Valparaíso</b>	13	2	23.593.528	988.487.449	378.109	2.439.600
<b>O'Higgins</b>	3		38.274.216	1.603.557.670	2.291.227	4.664.081
<b>Metropolitana</b>	8		11.396.343	477.467.469	3.322.825	1.504.906
<b>Maule</b>	1	1	31.230	1.308.429		
<b>Aysén</b>	2		958.020	40.137.720	62.060	180.617
<b>Magallanes</b>	1	2	826.414	34.623.897	9.384	143.130
<b>Total</b>	<b>134</b>	<b>12</b>	<b>292.103.705</b>	<b>12.238.137.957</b>	<b>9.994.118</b>	<b>40.040.517</b>

Fuente: Sernageomin

#### 4.3.2. Instrumentos financieros

Los instrumentos utilizados como garantía deben ser efectivos en asegurar la cobertura de los costos del plan de cierre e idealmente deben ser adecuados en términos de costos y accesibilidad para la empresa minera, según su propia situación financiera. Los instrumentos financieros que tienen mayor aceptación por las regulaciones de los países que exigen garantías para los planes de cierre son los siguientes:

- **Boleta de garantía bancaria:** de acuerdo a la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras es una caución que constituye un banco, a petición de un cliente (empresa minera) a favor de un beneficiario (Estado) que tiene por objeto garantizar el fiel cumplimiento de una obligación contraída por el cliente (plan de cierre) por un monto determinado.
- **Fianza emitida por una aseguradora:** contrato en que una empresa de seguros se hace responsable de la garantía del plan de cierre por un monto determinado. En Estados Unidos es conocida como surety bond. A diferencia de un seguro tradicional, el premio pagado por la fianza es un interés, similar a un crédito. Ello, debido a que se espera que el beneficiario pague, por lo que se realiza un análisis crediticio detallado de éste.



- Póliza de seguro: contrato entre una compañía minera y una aseguradora en que ésta se obliga a financiar a pagar a la minera los costos del plan de cierre, en caso de incumplimiento por quiebra de ésta y que tiene como costo la prima del seguro.
- Garantías corporativas de las propias empresas mineras.
- Fondos administrados por la propia empresa.
- Fideicomisos en los cuales el dinero aportado por las mineras es aportado a un fondo administrado por el estado o un tercero para financiar el plan de cierre.


Los instrumentos más costosos para las empresas, tales como cartas de crédito, boletas de garantía, instrumentos de renta fija, certificados de depósito y fideicomisos, son considerados que cumplen de mejor forma lo que las autoridades y la comunidad desean. Vale decir que tienen mayor un nivel de certeza respecto a la disponibilidad de los recursos necesarios para cumplir el plan de cierre.

La ley chilena se inclinó por este tipo de instrumentos, sin embargo, no todos existen en Chile por problemas de legislación o simplemente por razones de mercado. Las garantías corporativas y fondos gestionados por la propia empresa presentan mayores riesgos de cobro en caso de insolvencia de la casa matriz o de la propia empresa.

De acuerdo al nivel de certeza de los instrumentos, en Chile se clasifican de menor a mayor riesgo, de A1 a A3. A lo largo del tiempo de vida de una faena, estos se pueden utilizar en ciertos porcentajes. La Tabla 2 resume los instrumentos que dispone la ley chilena N° 20.551 para garantizar los planes de cierre y los porcentajes que pueden utilizarse según el período de vida útil del yacimiento.

Es un factor importante para la certidumbre jurídica de una compañía minera y como atractivo para la inversión que la legislación defina que cumplidos los protocolos, exigencias, medidas y actividades contempladas en el plan de cierre, la autoridad acredite que la empresa queda liberada de responsabilidades por la implementación de medidas posteriores al cierre. Al respecto la ley N° 20.551 así lo establece por medio de la emisión de certificados de cierre, los cuales facultan a la empresa para liberar a prorrata dinero de sus garantías.

**Tabla 2: Instrumentos financieros utilizados**

Riesgo	Grupo	Instrumentos	Primer tercio	Segundo Tercio	Tercer Tercio
 Mayor	A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de depósito a la vista</li> <li>• Certificado de depósito de menos de 360 día</li> <li>• Boletas de garantía bancaria</li> <li>• Carta de crédito <i>Stand By</i></li> </ul>	Al menos 40%	Al menos 60%	100%
	A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de captación y deuda comprendidos en el DL3500 art. 45 de 1980, con clasificación de riesgo a lo menos A.</li> </ul>	Hasta 40%	Hasta 40%	0%
	A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cesión de contrato de venta celebrado con ENAMI u otro poder comprador</li> <li>• Prenda sobre el retorno de exportación</li> <li>• Fianza solidaria de un socio controlador con clasificación de riesgo al menos A nacional o equivalente internacional, anualmente certificada.</li> </ul>	Hasta 20%	0%	0%

Fuente: Ley N° 20.551



El detalle de los instrumentos establecidos en la ley para utilizarse se explica a continuación.

### **Instrumentos A1:**

Boletas de Garantía: de acuerdo a la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras es una caución que constituye un banco a petición de un cliente llamado tomador a favor de otra persona llamada beneficiario. Su objeto es garantizar el fiel cumplimiento de cualquier clase de obligación contraída por el tomador que no sea una operación de crédito de dinero.

- Existen diferentes mecanismos para obtener una Boleta de Garantía emitida por un Banco. Contra un depósito de dinero o con cargo a un crédito o puede ser contra una línea de crédito.
- Al respecto, las empresas mineras que cuenta con liquidez podrán tomar la boleta de garantía contra un depósito y aquellas compañías que tengan una situación financiera más ajustada deberán tomar la boleta de garantía contra el cargo a un crédito.
- Pueden ser pagaderas a la Vista o a Plazo.
- Puede ser emitida en moneda chilena, con o sin cláusula de reajustabilidad, en moneda extranjera o expresada en moneda extranjera pagaderas en moneda chilena.
- Dado su carácter de caución, no puede disponerse de ella para una finalidad distinta de aquella para la cual fue tomada.

También pueden utilizarse certificados de depósitos a la vista y de depósitos a plazo con duración máxima de 360 días. Para estos instrumentos, la empresa debe utilizar su propia caja por adquirirlos, por lo que es menos probable que sean utilizados.

Carta de crédito *stand by* emitida por un banco cuya clasificación de riesgo sea al menos A o su equivalente. Este instrumento es un aval o fianza emitida por una entidad financiera utilizada para respaldar un anticipo, obligaciones financieras, el fiel cumplimiento de un contrato, compra de mercaderías u otro acuerdo entre el cliente y un tercero en el exterior. La carta de crédito *stand by* generalmente tiene una duración de un año.

### **Instrumentos A2**

Son instrumentos financieros representativos de captación o deuda comprendidos en el artículo 45 del DL 3.500 de 1980 (títulos emitidos por la tesorería y banco central, bonos de reconocimiento, depósitos a plazo; bonos, letras de crédito, entre otros instrumentos), con clasificación de riesgo a lo menos clase A nacional o equivalente internacional.

### **Instrumentos A3**

Otros instrumentos, tales como cesión de contrato de venta celebrado con ENAMI u otro poder comprador, prenda sobre el retorno de exportación, fianza solidaria de un socio controlador con clasificación de riesgo al menos A nacional o equivalente internacional.



En general, estos instrumentos están enfocados para la mediana minería, sin embargo solo pueden utilizarse para garantizar el primer tramo y con un límite del 20% del total. Además, en esta clasificación se pueden incluir otros instrumentos previamente aprobados por el Sernageomin y la Superintendencia de Valores y Seguros.

Las garantías financieras para el cierre de faenas también existen en otros países, pero no tienen la misma metodología e instrumentos utilizados de la ley chilena. En otras naciones, son ampliamente utilizados los fondos de rehabilitación, los cuales son gestionados por la autoridad gubernamental, la propia empresa o bien un tercero (Tabla 3).

**Tabla 3: Instrumentos utilizados por otros países como garantías para el cierre de faenas**

Perú	Australia		Canadá	Estados Unidos
	Western Australia	Queensland	Ontario	Nevada
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartas fianza</li> <li>• Pólizas de caución y otros seguros</li> <li>• Fideicomiso sobre:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– En efectivo</li> <li>– Administración de flujo</li> <li>– Bienes muebles e inmuebles</li> <li>– Valores negociables</li> </ul> </li> <li>• Fianza solidaria de tercero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonos</li> <li>• Fideicomiso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivo</li> <li>• Garantías bancarias (incondicionales, irrevocables, sobredemanda)</li> <li>• Seguro de bonos (incondicionales, irrevocables)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectivo</li> <li>• Cartas de crédito</li> <li>• Bonos con garantía aprobada por una compañía</li> <li>• Fideicomiso de reclamación minera</li> <li>• Cumplimiento de una evaluación financiera corporativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonos</li> <li>• Cartas de crédito</li> <li>• Fideicomisos</li> <li>• Garantías corporativas</li> <li>• Seguros</li> </ul>

Fuente: Saade (2014)

### 4.3.3. Guías metodológicas

Con el objetivo de acercar la nueva legislación a los actores del sector y facilitar el llevarla a la gestión operacional, el Sernageomin ha desarrollado guías metodológicas. Si bien estas no tienen carácter obligatorio y no son vinculantes para la aprobación de los planes de cierre, son referenciales y ayudan a las empresas mineras para que presenten sus planes de cierre con los contenidos mínimos requeridos. Las guías publicadas en la actualidad son<sup>3</sup>:

- Guía metodológica para la presentación de planes de cierre de exploraciones y prospecciones afectas al procedimiento simplificado.
- Guía metodológica para la presentación de planes de cierre de empresas cuya capacidad de extracción o beneficio es igual o menor a 5.000 ton/mes.
- Guía metodológica para la presentación de planes de cierre de empresas cuya capacidad de extracción o beneficio sea mayor a 5.000 ton/mes y menor o igual a 10.000 ton/mes.
- Guía metodológica para la presentación de planes de cierre sometidos al procedimiento de aplicación general.

Además, la entidad ha confeccionado las guías metodológicas de criterios técnicos para el cierre de faenas mineras, las cuales se refieren a los aspectos técnicos más importantes como son la

<sup>3</sup> Descargables en: <http://www.sernageomin.cl/ambiental-cierre.php>



definición de las obras, actividades a desarrollar, evaluación de riesgos, valorización de obras de cierre y la propuesta y constitución de las garantías financieras<sup>3</sup>:

- Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras
- Anexo E - Guía metodológica de evaluación de riesgos para el cierre de faenas mineras
- Guía metodológica para la constitución y disposición de la garantía financiera que establece la Ley N° 20.551 que regula el cierre de faenas e instalaciones mineras

En este ámbito, Sernageomin se encuentra desarrollando la guía de estabilidad química, mientras que está definiendo los alcances de la guía de estabilidad física. Asimismo, la guía de valorización de planes de cierre se encuentra en etapa final de revisión y la normativa de monitoreo y custodia de las garantías se encuentran en etapa de trabajo con la Superintendencia de Valores y Seguros.

#### **4.4. Comparación de la legislación chilena en el contexto internacional**

Con el objetivo de identificar la posición de Chile en el escenario internacional respecto del marco legal de cierre de mina, se resumen en un cuadro comparativo las condiciones y garantías requeridas por distintas jurisdicciones (Tabla 4).

Chile con su legislación actual, está en línea con las tendencias internacionales. Una particularidad que comparte con Perú, es que se decretó una ley específica para su regulación, mientras que en otras jurisdicciones está incluido en las legislaciones mineras y ambientales. En el caso de los países con sistemas federales, que son Estados Unidos, Canadá y Australia, se incluyen algunas jurisdicciones a modo de ejemplo.

Respecto de las garantías financieras para el cierre de faenas, cada país ha establecido sus propias metodologías e instrumentos.



**Tabla 4. Comparación internacional de los hitos más relevantes de los marcos legales referidos al cierre de faenas mineras**

País	Garantía financiera	Ley específica de cierre	Guías	Consulta indígena / ciudadana
<b>Estados Unidos</b>	Sí			
<i>Nevada</i>	100% <i>up-front</i> con posibilidades de pago en etapas	Cierre de faenas de operaciones mineras o proyectos de exploración, Cap. 519A del estatuto federal	s/a	s/a
<i>Colorado</i>	100% <i>up-front</i>	Ley de Cierre de Minas dentro del estatuto federal	s/a	s/a
<b>Canadá</b>	Sí			
<i>British Columbia</i>	100% <i>up-front</i> con facilidades de pago durante primeros 3 a 5 años	Código de Salud, Seguridad y Cierre para las Minas de British Columbia (2008)	s/a	Sí, como parte del plan de cierre
<i>NWT</i>	100% <i>up-front</i>	Ley de Cierre de Minas (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía para la planificación del abandono y restauración de minas</li> </ul>	Sí, como parte del proceso de solicitud de permisos
<i>Ontario</i>	100% <i>up-front</i>	Código de la Rehabilitación de Minas (2012)	s/a	Sí, como parte del plan de cierre
<b>Australia</b>	Sí			
<i>Western Australia</i>	Máx. 25% <i>up-front</i>	No, es parte de la Ley Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía para la preparación del plan de cierre</li> </ul>	Sí, como parte del plan de cierre
<i>Queensland</i>	100%		<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía sobre los requisitos para la rehabilitación de actividades mineras</li> </ul>	s/a
<b>Sudáfrica</b>	Sí, 100%	No		
<i>Perú</i>	Sí,	Ley N° 28090 (2003); D.S. N° 033 (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía ambiental para el cierre y abandono de minas</li> <li>Guía para la elaboración de planes de cierre de minas</li> </ul>	Sí, plan de cierre debe ser publicado en el diario oficial nacional y el diario regional, observaciones por comunidad por escrito.
<b>Chile</b>	Sí, 100% a constituirse durante 2/3 de vida útil, máx. 15 años desde aprobación del plan de cierre	Ley N° 20551 (2012); Decreto 41 (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guías metodológicas de presentación de planes de cierre (según tipo de operación)</li> <li>Guías metodológicas sobre criterios técnicos (garantía financiera, evaluación de riesgos)</li> </ul>	No.

## 5. Efectos financieros en empresas mineras

El cierre de faenas mineras tiene un impacto no solo operacional sino también a nivel financiero, atendiendo que afectará a las empresas a través de un mayor uso del crédito, incremento en los pagos por intereses y comisiones por determinados instrumentos.

En caso que las empresas avalen la garantía con certificados de depósitos o instrumentos de renta fija registrarán un costo de oportunidad al desviar recursos que podrían invertir directamente en el negocio minero.

### 5.1. Disponibilidad de crédito y mayores costos financieros

En el caso que las empresas garanticen sus planes de cierre de faenas con cartas de crédito *stand by* o boletas de garantía bancaria, evidenciarán un efecto negativo en su perfil crediticio, atendiendo que tales instrumentos en general son tomados con cargo a un crédito, a un depósito de la empresa en efectivo o a la apertura de una línea de crédito con el banco. Este crédito o la asignación de una línea limitará la disponibilidad futura de la empresa con la banca.

En términos de costos, las compañías tendrán un mayor pago de intereses hacia los bancos para disponer de estos instrumentos.

Sin embargo, mientras mayor sea la fortaleza financiera de la empresa minera, y mayor el número de proyectos mineros y diversificación de operaciones, estos efectos serán menores.

Por otra parte, si las empresas avalen la garantía con certificados de depósitos o bonos, registrarán un costo de oportunidad, ya que estarían desviando recursos que podrían invertir directamente en el negocio minero.

En general, las empresas mineras multinacionales de mayor tamaño, con un portfolio de proyectos en Chile y el extranjero, y con diversificación productiva, presentarán un menor impacto en su perfil crediticio y en su costo. Asimismo, muchas de ellas tienen internalizado el costo del cierre de faenas por políticas de casa matriz.

En cambio, las empresas con un solo yacimiento y con un perfil financiero más ajustado, como aquellas de la mediana minería, tendrán mayores dificultades para acceder a este tipo de instrumentos de garantía en el mercado y además evidenciarán un mayor costo financiero debido a su tamaño y mayor riesgo.

Para el caso de las boletas de garantía y cartas *stand by*, el banco emisor debe efectuar una evaluación de riesgo al suscriptor, proceso que será dinámico, dado que las garantías son de naturaleza estática y con plazos de hasta dos años generalmente, por lo que deben ser renovadas a su vencimiento.

El banco al efectuar un nuevo proceso evaluación de crédito, puede limitar la emisión de una nueva boleta de garantía o una carta *stand by* por un monto mayor, debido a que puede percibir un deterioro en la capacidad de pago del deudor. Además, el banco al acercarse la fecha de cierre final puede exigir la avales adicionales o bien incrementar el costo de la comisión.



Las barreras o mayores costos para obtener instrumentos que garantice el plan de cierre, no solo dependerán de la situación económica de cada empresa o del ciclo de precios de los metales, sino que también dependerá del ciclo económico al que se encuentran las instituciones financieras, principalmente bancos en Chile.

En otros países con mayor historia y tradición regulatoria en este ámbito tienen otras alternativas para respaldar las garantías como pólizas de seguro y fianzas (*surety bonds*). En períodos con altos niveles de catástrofes y eventos negativos para las empresas aseguradoras, han incrementado los precios de estos seguros, generando mayores costos para las mineras conseguir instrumentos respaldados por estas empresas.

Por otro lado, la materialización de alguna quiebra de una compañía minera o un accidente minero catastrófico provocaría un incremento generalizado en los costos de los instrumentos utilizados para garantías.

## 5.2. Financiamiento bancario y de otras entidades financieras

Un buen indicador de la accesibilidad de un sector económico al crédito bancario es el porcentaje de colocaciones que representa del total. Específicamente, en Chile las cifras de colocaciones bancarias al sector minero a julio de 2014 alcanzan a US\$ 2.892, reflejando solo el 1,4% del total de las colocaciones totales. Ello da cuenta del escaso interés de la banca local y de la misma industria por estrechar y aumentar su relación de negocios.

Al considerar la cuantía total de la primera valorización de planes de cierre realizada en noviembre de este año (US\$ 12.238 millones, ver capítulo 4.3.1.) se aprecia que el financiamiento bancario no sería suficiente para cubrir la totalidad de los costos.

El monto total de las colocaciones contingentes a junio del sector bancario que considera: avales y fianzas, cartas de crédito del extranjero confirmadas, cartas de crédito documentarias, boletas de garantía, cartas de garantía interbancarias y líneas de crédito de libre disposición alcanza a US\$ 63.506 millones para todos los sectores de la economía chilena.

Al respecto, estimando para las colocaciones contingentes una proporción similar a la participación de la minería en el total de créditos (1,4%), la cuantía para la industria minera alcanzaría solo a US\$ 889 millones.

Estas cifras limitan la posibilidad que las empresas mineras puedan aumentar progresivamente hasta garantizar la totalidad del plan de cierre a través de boletas de garantía y cartas de crédito *stand by*.

Determinados instrumentos utilizados por otras naciones, tienen limitaciones o no pueden crearse por razones legales o de mercado en Chile.

En el caso de los seguros, el costo para la empresa minera es el pago de la prima (generalmente anual), transfiriendo así el riesgo a la empresa aseguradora. El valor de la prima refleja el riesgo que la empresa de seguros otorga a la empresa minera de incumplir el plan de cierre.



Las compañías de seguros, en base a cálculos actuariales y estadísticos de cumplimiento de los planes de cierre de faena, requerirán madurez para crear un producto focalizado en el cierre de faenas, por lo que no se observa que se presente un producto en el corto y mediano plazo. Asimismo, este producto tendría un alcance limitado, ya que solo serviría para el primer período de disposición de la garantía y con un máximo de 20% del total.

Con todo, dado que una parte importante de las empresas mineras en Chile utilizarán la figura de la boleta de garantía y cartas de crédito *stand by*, la banca chilena deberá mejorar su análisis y relación con la minería. Ello, debido a las cantidades significativas de capital necesarias para constituir las garantías financieras. En este ámbito los bancos tienen la oportunidad de crear un nuevo producto idóneo para estos fines, con costos competitivos y mejorar las condiciones de las boletas de garantía y cartas de crédito *stand by*.

## 6. Oportunidades

La implementación de la ley de cierre no tendrá solo efectos negativos, sino alberga oportunidades para varios actores del sector y también para las propias empresas mineras. Las más relevantes, que se identificaron en el marco de la investigación de este informe, se presentan a continuación.

### 6.1. Persona competente

La ley N° 20.235 fortalece el rol de la persona competente, ya que obliga a las empresas a entregar información de sus recursos y reservas a través de esta figura para determinar la vida útil del yacimiento.

Tal como se explica en la sección 4.3.1., el plazo en el cual se debe constituir la garantía financiera, se basa en la vida útil de una mina. Esta debe ser avalada por una estimación de recursos y reservas mineras basada en los principios y definiciones establecidas en la Ley “Código para la Certificación de Prospectos de Exploración, Recursos, y Reservas Mineras”. Este requisito podría aumentar la demanda por geólogos personas competentes, sobre todo en el sector de la mediana minería que aún no tiene incorporado como *staff* propio a una persona competente calificada y registrada por la Comisión Calificadora de Competencias en Recursos y Reservas Mineras (Comisión Minera). Esta posible brecha puede ser un área de oportunidades para geólogos inscritos en el registro de esta comisión.

### 6.2. Ingreso de inversionistas externos a la mediana minería

Atendiendo que las empresas de la mediana minería requerirán mayor capital para enfrentar el proceso de cierre de faenas y a que se estima que no todo este dinero sea entregado por la banca, un mecanismo para enfrentar este escenario es el ingreso de nuevos inversionistas a estas





empresas. Nuevos capitales permitirán enfrentar de mejor forma el proceso de entrega de garantías, principalmente cuando estas se encuentren en etapas avanzadas de la vida útil.

Además, facilitará este proceso, la figura de Persona Competente en Recursos y Reservas Mineras como profesional encargado de confeccionar los reportes de estimación de recursos y reservas minerales de un yacimiento y las normativas dictadas en el 2011 y 2010 por la Superintendencia de Valores y Seguros para facilitar el ingreso de inversionistas calificados a segmentos más riesgosos del mercado de capitales y para flexibilizar la regulación del mercado de valores.

### **6.3. Aumento de información geológica de la mediana minería**

La obligación para las empresas de estimar sus recursos y reservas mineras por una persona competente permitirá enriquecer y sistematizar la información geológica, principalmente de la mediana minería. Este proceso facilitará la inserción de este sector en el mercado de capitales al disponer de mayor y mejor información geológica para inversionistas externos.

Uno de las variables que afectan la escasa vinculación entre minería y mercado de capitales local es que generalmente la información geológica de los yacimientos no siempre está sistematizada, no es suficiente y de calidad. Esto se transforma en un obstáculo para la participación de terceros en la propiedad de estas empresas, debido a asimetrías de información que se pueden generar entre vendedor y comprador.

### **6.4. Oportunidades para los proveedores**

Si bien la introducción del nuevo marco legal sobre el cierre de faenas mineras ha significado una serie de desafíos para la mayoría de las compañías mineras, en términos de mayor requerimiento de personal, servicios y capital, los proveedores del sector se han visto favorecidos al abrirse nuevas oportunidades de negocios. Esta sección presenta algunos de aquellos nichos que se han abierto o abrirán en el futuro.

#### **6.4.1. Empresas de ingeniería**

Ya existe una gran oferta en el campo del diseño de planes de cierre de faenas. Las mismas compañías de ingeniería presentes en el país comenzaron a incorporar este servicio a su cartera de productos debido a las exigencias de la nueva legislación. Sin embargo, aún existe deficiencia en lo que respecta la gestión sustentable de una mina, es decir, la integración completa de los procesos operacionales y la gestión ambiental. Para ello se requieren servicios especiales en los ámbitos de predicción, prevención, control, tratamiento y mitigación de los riesgos y factores que tengan algún impacto en el medio ambiente. Para ello es imprescindible incorporar el diseño ambiental ya en etapas tempranas en la vida de un proyecto minero.

Una planificación adecuada de un proyecto minero requiere la integración de todas las etapas del ciclo de vida. Así es que durante las etapas iniciales de exploración y desarrollo del proyecto se



podrían desarrollar necesidades adicionales vinculadas a un diseño ambiental y estudios de línea base que incorporan variables de cierre, y la caracterización anticipada de los futuros residuos.

A su vez, durante la operación será necesario actualizar constantemente la línea base; caracterizar los residuos y monitorear las aguas en mira de su estabilidad química; verificar los supuestos formulados en el Evaluación de Impacto Ambiental y validar los modelos; comprobar la efectividad de las medidas de cierre propuestas inicialmente y actualizar los planes de cierre. Asimismo, en el contexto de un cierre progresivo, es probable que haya más demanda de servicios asociados a la remediación de botaderos y tranques de relaves, recuperación de terrenos, retiro de estructuras en desuso, entre otras, en la medida que se desarrollan las operaciones.

#### **6.4.2. Laboratorios**

Uno de los enfoques de la ley de cierre de faenas mineras es la estabilidad química la que hace necesario el monitoreo y la mediación del drenaje ácido y neutro, de cianuros, alcalinos y metales, lo que implica contar con servicios de laboratorio para la medición de muestras.

Esta mayor exigencia regulatoria impulsará una mayor demanda por servicios de laboratorios químicos especializados en el examen de muestras mineras y drenaje ácido.

Por otro lado, estos servicios serán requeridos en forma periódica por las compañías, incluso después de su cierre definitivo debido a que se deben monitorear las condiciones en que se encuentran las faenas y su potencial riesgo, principalmente en el ámbito del drenaje ácido.

#### **6.4.3. Demanda adicional de profesionales especializados**

En general, se estima que la incorporación de la ley de cierre de faena aumentará la demanda por profesionales con un perfil determinado de las especialidades de las ciencias de la tierra, ambientales, financieras, entre otros o bien profesionales especializados en esta materia. Ello, principalmente por una mayor necesidad de gestión ambiental integrada a la operación, proyección y monitoreo de los activos mineros en términos de su estabilidad física y química, y la constitución de las garantías vinculadas al plan de cierre.

Sobre todo en materia de estabilidad química, es decir, en la caracterización geoquímica de residuos mineros y el monitoreo del drenaje, faltan profesionales capacitados tanto en empresas consultoras como mineras, dado que en Chile son pocos los expertos de la rama de la geoquímica y geología ambiental. Así es que en el corto a mediano plazo, se espera una mayor demanda de profesionales expertos de las áreas ambientales y geocientíficas, sobre todo en las ramas de geoquímica, hidrogeología y geología ambiental, entre otros.



### **6.5. Creación de nuevos productos financieros y mayor *expertise* minero de profesionales del sector financiero**

Atendiendo que el sector bancario tiene una limitada exposición al sector minero nacional y a que la boleta de garantía y carta de crédito *stand by* son instrumentos de corto plazo que deberán renovarse, existe espacio para la creación de nuevos productos financieros enfocados especialmente al cierre de faenas por parte del sector bancario y de seguros.

En el sector financiero chileno no existe un número significativo de analistas dedicados a la minería, por lo que esta normativa impulsará la formación y capacitación de este tipo de profesionales, ya que deberán evaluar periódicamente el perfil de riesgo de cada empresa que busque financiamiento para cumplir con las garantías requeridas.

### **6.6. Identificación de espacios de mejora en la gestión ambiental y empoderamiento de las áreas de sustentabilidad**

El cumplimiento de la normativa de cierre de faenas permitió a las empresas efectuar un catastro detallado de sus riesgos ambientales y compromisos frente a otros organismos fiscalizadores, surgiendo problemas ambientales no identificados ni cuantificados adecuadamente.

Por otro lado, existían una serie de compromisos ambientales de las empresas mineras con organismos reguladores que no eran viables o que requerían modificarse o actualizarse por lo que la confección del plan de cierre de faenas facilitó levantar estas debilidades para su mejora posterior.

Esta normativa forzará a las empresas a fortalecer el sistema de gestión ambiental y al mismo tiempo empoderar las áreas de sustentabilidad y de medio ambiente.

Estas áreas aun son consideradas como apéndices de la operación minera en determinadas empresas y no son evaluadas como parte integral del negocio. Esta situación da cuenta que aún no se internaliza adecuadamente la importancia de sus funciones.

### **6.7. Optimización de la operación minera**

Como una de las necesidades que se prevén para el futuro desarrollo de la actividad minera considerando las exigencias de la actual legislación de cierre de faenas, es la optimización de la gestión y la incorporación de los conceptos de sustentabilidad en la operación diaria de las minas. Así es que es necesario operar con una visión integral e incorporando el cierre de la faena en el día al día.

En este contexto, algunas compañías mineras han desarrollado los conceptos de cierre sostenido o cierre progresivo. Por otra parte, se ha trabajado fuertemente en el drenaje de ácidos a partir de botaderos.



### 6.7.1. Cierre sustentable de faenas mineras

El cierre sostenido tal como propuesto por algunas mineras incluye el cierre de faenas en todas sus etapas a lo largo del ciclo de vida de un proyecto minero. Ya en etapas tempranas –es decir, durante la elaboración del estudio de impacto ambiental- se desarrolla un plan de cierre de minas con el cual se alinean los planes operativos.

Luego en la etapa operativa de la mina se llevaría a cabo un cierre progresivo<sup>4</sup> en el cual las actividades de producción van de la mano con la rehabilitación de áreas a medida que se cuente con un cierre parcial de ciertas instalaciones. Como un ejemplo vigente de un cierre progresivo, vale mencionar la mina Tintaya de Glencore en Perú (ver Recuadro 2).

Una vez terminada la actividad extractiva, comienza la etapa del cierre final que incluye diversas actividades orientadas a dejar la zona de operaciones en similares o mejores condiciones a las encontradas al comienzo de la explotación, así como priorizar el desarrollo sostenido en los sitios de trabajo. Las actividades que se desarrollan son: demolición y desmantelamiento de campamentos, restauración del terreno y de la vegetación, estabilización física y química, y rehabilitación de hábitats.

Sin embargo, con el cierre final no termina el proyecto minero y comienza el monitoreo de la integridad física y química de las instalaciones cerradas, el llamado post-cierre.

Por lo anterior, la detección anticipada de los riesgos ambientales y la incorporación temprana de medidas de mitigación a los planes de operación permite el mejor manejo de los residuos y con ello reducir costos operativos y el impacto al ambiente.

---

<sup>4</sup> Cierre integrado:

La planificación del cierre consiste en la manera de diseñar la operación de una mina para facilitar su cierre. Ejemplos: al considerar la necesidad de reforestar una instalación de relave cuando se decide su ubicación o al diseñar la infraestructura de la mina teniendo en cuenta los requisitos de la comunidad. Con frecuencia existen instancias en donde cambios sencillos por adelantado pueden tener repercusiones importantes en el probable cierre del emplazamiento.



**Recuadro 2: Cierre progresivo de la mina Tintaya**

El cierre de la mina peruana Tintaya de Glencore, ubicado en la región de Cusco a 4.100 m.s.n.m., es un buen ejemplo de un cierre en desarrollo. Su plan de cierre fue aprobado en el año 2009 y modificado en mayo del 2011 debido a la expansión con el proyecto Antapaccay.

El presupuesto que se estimó para el plan de cierre de todas las instalaciones de Tintaya y Antapaccay fue estimado en US\$ 215 millones. Más de la mitad de los costos nacen durante la primera etapa de cierre progresivo que prevé el cierre parcial de las instalaciones de Tintaya, mientras sigue operativa la mina Antapaccay. El cierre final, que incluye las instalaciones de Antapaccay y el depósito de relaves en el tajo de Tintaya, es responsable del 36% de los costos, y el parte restante del 8% surgen en la etapa del post-cierre.

Desde el 2011 hasta 2033 se desarrollan las actividades del cierre progresivo que incluye las instalaciones de Tintaya:

1. Rehabilitación de cinco botaderos vía cubiertas de arcilla y suelo orgánico para establecer una cubierta vegetal. Además los perfiles se ajustaron a un ángulo de 22° para captar las aguas de escorrentía en canales y luego desviarlas a los ríos.
2. Rehabilitación de depósitos de relaves vía secado y el perfilamiento de la superficie para asegurar la estabilidad física y química y la escorrentía de las aguas. Se cubrirán con arcillas y suelo orgánico con el fin de recuperar el uso del suelo y el paisaje natural.

3. Desinstalación de las plantas de procesamiento que serán desmontadas y demolidas.

Actualmente se están realizando actividades de cierre progresivo en botaderos y una presa de relaves. A partir del 2034 se desarrolla el cierre final que incluye las instalaciones de la expansión Antapaccay:

1. Inundación de los tajos norte y sur por lluvias y ríos.
2. Desinstalación de la planta concentradora que será desmontada y demolida.
3. Cierre del depósito de relaves en el rajo abierto de la mina Tintaya considerando la estabilización de su superficie, una cubierta de material grueso y otras cubiertas, una húmeda y una seca.

Según la minera, el cierre de una operación cercana a otra que inicia, favorece el aprovechamiento de los recursos existentes, tanto en lo técnico, infraestructura y recurso humano.

Es así que se redujo en un 10% los costos de cierre al realizarse directamente por la mina en operación (movilización y costos indirectos).

Asimismo, la utilización del rajo abandonado de Tintaya como depósito para de los relaves provenientes de Antapaccay, posibilitó minimizar el impacto que hubiera producido la construcción de una presa de relaves nueva.

**Fuente: Compañía Minera Antapaccay (2013a y 2013b)**



### 6.7.2. Mitigación del drenaje de ácidos

El drenaje de ácidos<sup>5</sup> afecta tanto a operaciones activas como cerradas y hay diversos factores que incluyen en este proceso. Este fenómeno ha sido estudiado tanto por el mundo científico como minero (Recuadro 3) y sus efectos pueden tener un alto impacto en el medio ambiente y requerir o medidas de mitigación y gestión ambiental.

La mejor forma de mitigar es minimizar al máximo su causa, que es el proceso de oxidación de sulfuros. Algunas de las medidas de mitigación y/o prevención que son implementadas actualmente en los depósitos de residuos sólidos mineros son:

- Reducción al mínimo del suministro de oxígeno a través del aire y agua en el sistema a través de la infiltración de agua en el sistema, para así evitar la lixiviación.
- Cobertura con material de bajo nivel de permeabilidad para limitar el ingreso de aire y agua a los poros de los residuos.
- Compactar superficie del botadero para disminuir la permeabilidad de la capa más expuesta para limitar el ingreso de aire y agua a los poros de los residuos.
- Optimizar la geometría del botadero para controlar el flujo de aire en el residuo sólido minero.
- Disposición simultánea de material estéril y relave, llenando los poros del material más grueso con partículas más finas, y así reduciendo la permeabilidad del residuo (Wilson et al., 2000; Leduc y Smith, 2003; Leduc et al., 2004).
- Reducción al mínimo y aislamiento de los minerales con alto contenido de sulfuros a través de la separación de material según contenido de sulfuros.
- Maximizar la disponibilidad de minerales neutralizantes y la alcalinidad del agua del medio.

---

<sup>5</sup> Drenaje ácido es el escurrimiento de soluciones ácidas sulfatadas, con un contenido significativo de metales disueltos, resultado de la oxidación química y biológica de minerales sulfurados y la lixiviación de metales pesados asociados. Las reacciones de oxidación ocurren en forma natural, y se aceleran por el aumento de exposición de la roca al oxígeno y al agua y por la acción catalizadora de algunas bacterias.



**Recuadro 3: Un ejemplo de pruebas in situ de drenaje de ácido en Antamina**

La caracterización geoquímica de los residuos mineros es típicamente desarrollada a partir de una serie de test estándares de laboratorio. Sin embargo, tienen ciertos limitantes en cuanto a su aplicabilidad en situación real, es decir, en terreno. Por ello, alrededor del mundo se están realizando diferentes iniciativas que pretenden estudiar in-situ y a diferentes escalas el fenómeno de la generación de drenaje ácido.

Una de ellas es la mina peruana Antamina de BHP Billiton, Xstrata, Teck y Mitsubishi Corporation, ubicada en Ancash a 270 km al norte de Lima entre 4.100 y 4.700 msnm. Desde hace casi 10 años se estudia en colaboración con la Universidad de British Columbia y la minera Teck el comportamiento de residuos mineros masivos con el objetivo de mejorar su gestión y el manejo en etapa operativa.

Vale señalar que la caracterización geoquímica de los materiales que componen los residuos mineros, tales como botaderos o relaves, es

fundamental para predecir el drenaje ácido de roca. Para ello sirven las pruebas in-situ y sus resultados se pueden utilizar para la clasificación y gestión del material estéril, y de este modo ayudar a la protección del medio ambiente y la planificación de largo plazo incluyendo el futuro cierre. Asimismo, se puede optimizar la operación de tal manera que al momento de cerrar el impacto tanto financiero para la compañía como ambiental sea el mínimo posible.

El laboratorio experimental de pruebas de campo instalado en Antamina incluye cinco pilas de residuos mineros masivos a gran escala, numerosas pruebas en barriles y un estudio de coberturas revegetación.

Las pilas fueron construidas con tres tipos de roca estéril en función de su reactividad y potencial de generar drenaje ácido. Además se estudia el flujo de oxígeno y CO<sub>2</sub> en el interior de las pilas, así como las características físico químicas del drenaje.

Fuentes: Compañía Minera Antamina (2010) y sitio web del Programa Daza de la Fundación Chile

## 7. Propuestas de mejora y políticas públicas

Basado en el análisis anterior, se identificaron algunos aspectos que merecen un mayor análisis y representan oportunidades de mejora a la actual legislación, las que se explican a continuación.

### 7.1. Reciclaje como política de Estado y de las grandes empresas

En general existen directrices normativas que favorecen el almacenaje seguro de los residuos, teniendo como bien final la salud de las personas y el cuidado del medio ambiente. Este régimen normativo, si bien tiene un enfoque positivo, no se hace cargo de la enorme cantidad de residuos mineros que están acumulándose, ya sea por la escoria de las fundiciones o los relaves, por solo nombrar ejemplos.

Tampoco se ha observado por las empresas una política más activa en este ámbito, lo cual podría cambiar debido al alto costo de transporte y de almacenaje seguro de estos residuos, para cumplir

con la ley de cierre. Existen iniciativas a nivel mundial que reutilizan la escoria para revestir pavimentos y los relaves mineros se usan para confeccionar baldosas y ladrillos y que permiten disminuir las grandes acumulaciones de residuos mineros.

La infraestructura e instalaciones del yacimiento también pueden ser objeto de usos alternativos para la comunidad.

## **7.2. Beneficios tributarios**

Según lo establecido en el artículo 58 de la ley de cierre de faenas, podrá deducirse como gasto necesario para producir la renta, sólo el monto de la garantía efectivamente constituida y solo en el plazo que corresponda al último tercio de la vida útil de la faena minera.

De acuerdo con las disposiciones vigentes de la ley sobre impuesto a la renta, en general, los fondos asociados a la constitución de garantías representan un activo para las empresas por lo que no califican como gastos necesarios para propósitos tributarios, hasta que no sean ejecutadas por los beneficiarios.

Considerando el importante costo para las empresas de llevar a cabo el plan de cierre de faenas, sería un apoyo adicional que dichos costos pudieran amortizarse para efectos tributarios en un periodo determinado, que puede ser seis años de acuerdo a otros preceptos similares. Al respecto, los gastos de organización y puesta en marcha, de reconocimiento, desarrollo, preparación y de explotación de los yacimientos son amortizados en dicho período.

## **7.3. Plan de cierre social**

Una tendencia creciente es la mayor participación e injerencia de las comunidades afectadas en el desarrollo de proyectos mineros, por lo que es muy relevante para las compañías obtener el permiso o licencia social de estas comunidades para operar. Sin embargo, la ley del plan de cierre de faenas actual no considera el costo social que genera el cierre de una operación minera en el largo plazo.

Otras legislaciones, dentro de diversas medidas para limitar la dependencia social/económica de la empresa minera, exigen capacitación a las personas de la comunidad que serán desvinculados de fuente laboral y también medidas para restablecer terrenos ocupados por la faena para actividades productivas alternativas como la agricultura.

Por ende, una posibilidad de mejora de la normativa actual puede ser la incorporación de un plan de cierre social.

## **7.4. Plan de cierre de faena como instrumento para facilitar la actividad minera**

El ejercicio de la actividad minera se encuentra cada vez más limitado territorialmente debido a presiones comunitarias, ambientales y normativas. Además existen zonas con un mayor nivel de





sensibilidad social como parques nacionales, zonas de reserva de flora y fauna silvestre y humedales entre muchas otras. Por otro lado, un sector importante de la sociedad cuestiona los efectos que produce este sector económico.

En este contexto un plan de cierre de faenas comunicado y socializado adecuadamente con la comunidad puede ser un valioso instrumento de información sobre los efectos positivos y negativos que provocará la empresa y las acciones que llevará a cabo para mitigar estos últimos. Además, empresas con proyectos en su fase inicial pueden utilizar el plan de cierre mitigadora de efectos negativos, lo cual disminuiría las barreras que se le aplican a la minería tanto en materia regulatoria como comunitaria.

### **7.5. Riesgo financiero para el Estado en caso de cierre adelantado o quiebre.**

La ley no establece eventos como cierre repentino de una empresa por quiebra o problemas financieros de ésta para enfrentar los costos del cierre. Este evento tiene más probabilidad de ocurrencia en compañías mineras más pequeñas y que dependan de un solo yacimiento, lo cual limita su capacidad financiera.

Esta falencia puede generarse por circunstancias económicas externas como recesiones o fuertes caídas del precio de los *commodities* y también por efectos de algún desastre que la empresa no pueda afrontar como un derrumbe o accidente catastrófico que detenga la producción por un tiempo prolongado.

Por otro lado, circunstancias internas de la propia empresa como una inadecuada gestión pueden generar problemas económicos para que la empresa cumpla sus compromisos. En tal evento se recomienda considerar medidas en la ley que cautelen este evento como un seguro con cargo a todas las empresas e incluir planes de contingencia.



## 8. Conclusiones

Tanto compañías mineras como los organismos públicos encargados de la institucionalidad minero-ambiental en Chile enfrentan un desafío importante para gestionar y fiscalizar adecuadamente el proceso sobre cierre de faenas mineras consignado en la ley N° 20.551, materia aun no completamente internalizada en la cultura minera local.

Si bien en noviembre de 2014 se culminó una etapa importante con la entrega de los planes de cierre valorizados al Sernageomin, tal como fue establecido en la ley, aun están pendientes una serie de hitos relevantes como su evaluación y aprobación.

La fiscalización del Sernageomin y las auditorías externas, como herramientas complementarias y necesarias para certificar el cumplimiento de las medidas establecidas por las empresas mineras para su plan de cierre, son procesos que aun no comienzan y que también serán importantes para el cumplimiento de la normativa.

Por otra parte, las compañías mineras también se ven enfrentadas a cambios fundamentales. Así es que la constitución de las garantías financieras es uno de los hitos más relevantes de la ley, considerando que involucran recursos económicos de las empresas. Cabe recordar que previo a esta normativa existía un subsidio oculto por parte de la sociedad y del Estado, quienes una vez terminada la explotación del proyecto hubieran tenido que hacerse cargo de los costos de su cierre.

En este contexto, cabe observar con mayor cuidado el desarrollo de este proceso en las empresas de la mediana minería, sector que evidenciará un mayor impacto dado un menor capital económico y mayores limitaciones para obtener financiamiento en el mercado.

Asimismo, la normativa implica un cambio cultural significativo en su forma de trabajo actual. El diseño, operación y planificación de la explotación de la mina deberán considerar el cierre de faena como una componente ineludible del ciclo de vida completo de un proyecto minero. Sin embargo, no todas las empresas que operan en Chile tenían internalizado en sus evaluaciones de rentabilidad operativa, las medidas de mitigación, reparación y protección tanto del medio ambiente como de la seguridad de las personas, a pesar del costo económico que pueden significar.

Por lo anterior, y considerando la aplicación de la ley de cierre, las áreas operativas deberán realizar un esfuerzo adicional por integrar los conceptos de sustentabilidad en sus labores habituales. No obstante, la regulación sobre el cierre de faenas se ha radicado en las gerencias de sustentabilidad y/o medio ambiente, y no ha permeado adecuadamente las gerencias de operaciones.

En resumen, los efectos globales para la minería chilena son mayores costos y un cambio cultural en la operación tradicional, la cual deberá cuidar que las eficiencias obtenidas no generen costos mayores en el largo plazo a través del plan de cierre de faenas.



## 9. Bibliografía

Anderson, K. (1999). Using Financial Assurances to manage the Environmental Risks of Mining Projects. En Warhurst, A. y Noronha, L. Environmental Policy in Mining: Corporate Strategy and Planning for Closure. Ed. Lewis Publishers, Boca Ratón.

Compañía Minera Antamina (2010). Antamina Closure Plan: A top level practice. Ponencia presentada en la 5ª Conferencia de Mine Closure, entre el 23 y 26 de noviembre de 2010, Viña del Mar, Chile. Recuperado el 14 de noviembre de 2014 desde [http://www.mineclosure2010.com/evento2010/images/stories/gallery/authors/pdf/Session%2010/01%20Antonio\\_Mendoza.pdf](http://www.mineclosure2010.com/evento2010/images/stories/gallery/authors/pdf/Session%2010/01%20Antonio_Mendoza.pdf).

Compañía Minera Antapaccay (2013a). Desarrollo del Cierre Progresivo de la Mina Tintaya. Presentado en el Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, el 20 de junio de 2013, Lima, Perú. Recuperado el 12 de noviembre de 2014 desde <http://www.iimp.org.pe/website2/jueves/ultimo325/presentacion130613.pdf>

Compañía Minera Antapaccay (2013b). Integración del proyecto Antapaccay con el cierre progresivo de las operaciones de la unidad minera Tintaya. Presentado en 31ª Convención Minera Perumin, 16 al 20 de septiembre de 2013, Arequipa, Perú. Recuperado el 12 de noviembre de 2014 desde <http://www.convencionminera.com/perumin31/encuentros/tecnologia/jueves19/1750-Luis-Espinoza.pdf>

ICMM (2008). Planificación del cierre integrado de minas: equipo de herramientas. Recuperado el 14 de noviembre de 2014 desde <http://www.icmm.com/document/526>.

Leduc, M. y Smith, M.E. (2003). Tailings Co-Disposal™ - Innovations for Cost Savings and Liability Reduction. The Latin America Mining Record , July/Aug. 2003. Recuperado el 14 de noviembre de 2014 desde [http://www.ausenco.com/uploads/papers/64085\\_Tailings\\_Co-Disposal\\_Innovations\\_for\\_Cost\\_Savings\\_and\\_Liability\\_Reduction.pdf](http://www.ausenco.com/uploads/papers/64085_Tailings_Co-Disposal_Innovations_for_Cost_Savings_and_Liability_Reduction.pdf)

Leduc, M.; Bachens, M., y Smith, M.E. (2004) Tailings Co-Disposal™ and sustainable development. Presentado en Special Symposium on Environmental Sustainability, SME Annual Meeting, Denver, 2004. Recuperado el 14 de noviembre de 2014 desde [http://www.ausenco.com/uploads/papers/64086\\_Tailings\\_Co-Disposal\\_and\\_Sustainable\\_Development.pdf](http://www.ausenco.com/uploads/papers/64086_Tailings_Co-Disposal_and_Sustainable_Development.pdf)

NOAMI (2010).The policy framework Policy Framework in Canada for Mine Closure and Management of Long-term Liabilities: A Guidance Document (prepared by Cowan Minerals Ltd.). Recuperado el 14 de noviembre de 2014 desde <http://www.abandoned-mines.org/pdfs/PolicyFrameworkCanforMinClosureandMgmtLiabilities.pdf>.

Oblasser, A.; Chaparro, E. (2008). Estudio comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos. Recuperado el 27 de octubre de 2014 desde [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6333/S0800086\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6333/S0800086_es.pdf?sequence=1).

Saade, Miryam (2014). Buenas prácticas que favorezcan una minería sustentable. La problemática en torno a los pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, Colombia, los Estados

Unidos, México y el Perú. Recuperado el 23 de octubre desde [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37106/S201420301\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37106/S201420301_es.pdf?sequence=1).

Wilson, G.W.; Newman, L.L., y Ferguson, K.D. (2000). The co-disposal of waste rock and tailings, in Proceedings Fifth International Conference on Acid Rock Drainage, pp. 789-796, (Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc.:Littleton).



Este trabajo fue elaborado en la  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por

Francisco Donoso  
Analista económico

Stefanie Schwarz  
Analista minero

Jorge Cantallopis  
Director de Estudios y Políticas Públicas (T y P)

Diciembre de 2014

